

**Ball bearing operated spindle drive, comprising separately produced bracket and nut, attached to each other with specific method**

**Patent number:** DE10056275  
**Publication date:** 2002-05-23  
**Inventor:** OSTERLAENDER JUERGEN [DE]  
**Applicant:** INA SCHAEFFLER-KG [DE]  
**Classification:**  
- **International:** F16H25/22  
- **European:** F16H25/22B2  
**Application number:** DE20001056275 20001114  
**Priority number(s):** DE20001056275 20001114

**Also published as:**

WO0240895 (A1)

**Abstract of DE10056275**

The drive is assembled of a nut (13) provided with a flanged bracket (14) and several balls (4), positioned between them and guided through a return element (15) along a spindle (1). Nut (13) and bracket (14) are made separately, the bracket (14) accommodating the return element (15) in a matching recess (20). The bracket (14) is attached to the nut (13) axially as well as radial by welding, gluing, soldering, or a combination of methods. A ribbed profile (22) located at the outer surface of the nut (13) secures a safe connection.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 100 56 275 A 1

51 Int. Cl. 7:  
F 16 H 25/22

21 Aktenzeichen: 100 56 275.2  
22 Anmeldetag: 14. 11. 2000  
43 Offenlegungstag: 23. 5. 2002

71 Anmelder:  
INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE

72 Erfinder:  
Osterlänger, Jürgen, Dipl.-Ing., 91448 Emskirchen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

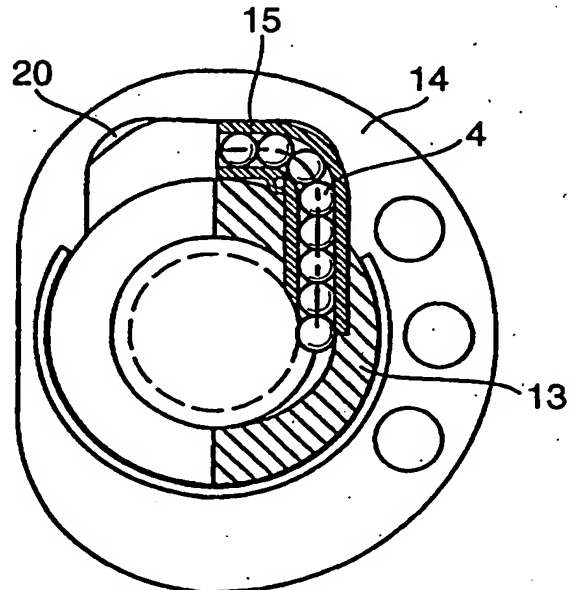
DE 198 03 026 A1  
DE 195 26 727 A1  
US 36 67 311

- Außenlenkung

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Kugelgewindetrieb

57 Ein Kugelgewindetrieb weist eine Spindel und eine diese umgebende, mit einem Befestigungsflansch (14) versehene Mutter (13) auf, mit dazwischen angeordneten Kugeln (4), welche längs eines schraubenlinienförmigen Weges angeordnet sind, wobei sie an Laufbahnen abrollbar abgestützt sind, die von einer an der äußeren Oberfläche der Spindel befindlichen Gewindenut und einer entsprechenden, an der inneren Oberfläche der Mutter (13) befindlichen Gewindenut gebildet sind, und mit Durchgangsöffnungen der Mutter (13), welche miteinander durch wenigstens ein an der Außenseite der Mutter (13) verlaufendes, rohrbogenförmiges Umlenkstück (15) für die Rückführung der Kugeln (4) von einem Ende des Weges zu dessen Anfang verbunden sind. Erfindungsgemäß sind die Mutter (13) und der Befestigungsflansch (14) zweiteilig ausgeführt und das Umlenkstück (15) ist in einer Ausnehmung (20) des Befestigungsflansches (14) angeordnet und in diesem radial gehalten.



DE 100 56 275 A 1

DE 100 56 275 A 1

## Beschreibung

## Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kugelgewindetrieb mit einer Spindel und einer diese umgebenden, mit einem Befestigungsflansch versehenen Mutter, sowie mit dazwischen angeordneten Kugeln, welche längs eines schraubenlinienförmigen Weges angeordnet sind, wobei sie an Laufbahnen abrollbar abgestützt sind, die von einer an der äußeren Oberfläche der Spindel befindlichen Gewindenut und einer entsprechenden, an der inneren Oberfläche der Mutter befindlichen Gewindenut gebildet sind, und mit Durchgangsöffnungen der Mutter, welche miteinander durch wenigstens ein an der Außenseite der Mutter verlaufendes rohrbogenförmiges Umlenkstück für die Rückführung der Kugeln von einem Ende des Weges zu dessen Anfang verbunden sind.

[0002] Kugelgewindetriebe mit Befestigungsflanschen und äußerer Rohrumlenkung sind allgemein bekannt. Sie werden im Maschinenbau beispielsweise im Kraftfahrzeugbereich verwendet. Üblicherweise wird der Mutternkörper durch spanende Formgebung hergestellt, was aber aufwendig und teuer ist. Das Umlenkstück, welches die Durchgangsöffnungen miteinander verbindet, muß gegen Herausfallen gesichert werden. Das kann mit zusätzlichen, an der Mutter angeschraubten Blechen erfolgen. Auch diese Vorgehensweise ist teuer und für eine Großserienfertigung ungeeignet.

[0003] Aus der Druckschrift US 3,667,311 ist ein Kugelgewindetrieb der eingangs genannten Art bekannt, bei dem an der Mutter insgesamt drei Umlenkstücke für die Kugeln angeordnet sind. Über die Art der Befestigung der Umlenkstücke sind dieser Schrift Informationen nicht zu entnehmen.

## Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen in großen Stückzahlen wirtschaftlich herstellbaren Kugelgewindetrieb anzugeben, der einen ruhigen Lauf der Kugeln bei hohem Wirkungsgrad ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Mutter und der Befestigungsflansch zweiteilig ausgeführt sind und das Umlenkstück in einer Ausnehmung des Befestigungsflansches angeordnet und in diesem radial gehalten ist. Das Umlenkstück wird, bzw. bei mehrgängigen Gewinden werden die Umlenkstücke also in die zugehörigen Durchgangsöffnungen eingesetzt und durch den anschließend montierten Befestigungsflansch radial gesichert. Der Befestigungsflansch befindet sich bei Verwendung nur eines Umlenkstücks zumindest zum Teil in derselben axialen Position wie dieses.

[0006] An der Mutter und dem daran angebrachten Befestigungsflansch kann ein Befestigungsverfahren angewandt werden, wodurch der Befestigungsflansch an der Mutter axial und in Umfangsrichtung gehalten ist. Als Befestigungsverfahren kann ein Schweißen, Kleben, Löten, Verstemmen oder eine Kombination mehrerer dieser Verfahren angewendet sein. Es ist auch möglich, zur Befestigung die Passung zwischen der Mutter und dem Befestigungsflansch als Preßpassung auszuführen.

[0007] Der Befestigungsflansch kann an der Mutter in einer axialen Richtung mittels einer Anschlagfläche formschlüssig befestigt sein, die an der Mutter angeformt ist. Die Mutter kann auch an ihrer äußeren Oberfläche eine Profilierung aufweisen, in welcher verstemmter Werkstoff des Befestigungsflansches angeordnet ist. Der nicht gehärtete

Flansch wird dann am Außendurchmesser der gehärteten, mit einer solchen speziell angeformten Profilierung versehenen Mutter verstemmt, um dadurch eine formschlüssige Verbindung zu erhalten, die hohe Kräfte übertragen kann.

Die Profilierung kann z. B. eine Rändelung sein.

[0008] Das Umlenkstück kann in der Ausnehmung des Befestigungsflansches mit einem radialen Spiel angeordnet sein. Auf diese Weise kann das Umlenkstück etwas "atmen", was einen gleichmäßigen Lauf der Kugeln begünstigt.

[0009] Die Mutter kann mit der Gewindenut ein durch Ziehen, Kalibrieren und/oder Rollieren spanlos hergestelltes Bauteil sein. Sie kann aus gehärtetem Stahl bestehen. Bei einer spangebenden Bearbeitung der Mutter ergibt sich bei der Herstellung vom Rohr nur ein geringes Spanvolumen. Der Befestigungsflansch kann aus einem Metallblech, vorzugsweise aus Stahlblech gestanzt sein. Um genau ebene Oberflächen zu erhalten, kann er beidseitig geschliffen sein. Das Umlenkstück kann als gebogenes Rohr aus Stahl oder Kunststoff einstückig oder mehrteilig ausgeführt sein.

## Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Vergleich mit einem vorbekannten Kugelgewindetrieb im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

[0011] Fig. 1 eine Mutter, ein Umlenkstück und einen Befestigungsflansch für einen erfindungsgemäßen Kugelgewindetrieb in einer Seitenansicht;

[0012] Fig. 2 einen Kugelgewindetrieb mit den Bauteilen nach Fig. 1 in einer stirnseitigen Ansicht mit teilweisem Querschnitt;

[0013] Fig. 3 eine Seitenansicht mit teilweisem Längsschnitt der Mutter und des daran befestigten Befestigungsflansches;

[0014] Fig. 4 einen den Verbindungsbereich der Mutter und des Befestigungsflansches darstellenden vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 3;

[0015] Fig. 5 ein einstückiges U-Rohr-förmiges Umlenkstück im Längsschnitt;

[0016] Fig. 6 ein zweiteiliges U-Rohr-förmiges Umlenkstück in einer Ansicht der U-Steg-Seite;

[0017] Fig. 7 einen Befestigungsflansch in einer stirnseitigen Ansicht;

[0018] Fig. 8 den Befestigungsflansch nach Fig. 7 in einer Seitenansicht;

[0019] Fig. 9 einen vorbekannten Kugelgewindetrieb in einer perspektivischen Ansicht;

[0020] Fig. 10 den Kugelgewindetrieb nach Fig. 9, teilweise in einem die Eintrittsseite eines Umlenkstücks zeigenden Querschnitt;

[0021] Fig. 11 den Kugelgewindetrieb nach Fig. 9, teilweise in einem die Austrittsseite des Umlenkstücks zeigenden Querschnitt.

## Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

[0022] Ein in den Fig. 9 bis 11 dargestellter Kugelgewindetrieb nach dem vorbekannten Stand der Technik besteht aus einer Spindel 1, einer Mutter 2, Umlenkstücken 3 und Kugeln 4, die zwischen schraubenlinienförmigen Gewindenuten der Spindel 1 und entsprechenden Gewindenuten der Mutter 2 angeordnet sind und kontinuierlich von den Umlenkstücken 3 umgelenkt werden. Bei der Drehung der Spindel 1 in einer Richtung bewirken die Kugeln 4 eine Verschiebung der Mutter 2 längs der Spindel 1. Wenn die Kugeln 4 zwischen der Spindel 1 und der Mutter 2 sich dem Ende ihres schraubenlinienförmigen Weges nähern, werden

sie von den Umlenkstücken 3 von dort entfernt, durch die Umlenkstücke 3 axial hindurchgeführt und an dem Anfang des Weges wieder abgesetzt. Bei einer Drehung der Spindel 1 in der entgegengesetzten Richtung wird die Bewegungsrichtung der Kugeln, und damit diejenige der Mutter 2, umgekehrt.

[0023] Fig. 9 zeigt auch ein schraubenlinienförmiges Gebiet und einen Befestigungsflansch 5 der Mutter 2, welche für den Einbau des Kugelgewindetriebes benutzt werden können. Im Normalfall ist ein Glied des Kugelgewindetriebes, beispielsweise die Mutter 2, so eingebaut, daß es an einer Bewegung um seine Achse gehindert ist. Das andere Glied, meistens die Spindel 1, ist über Lagerstellen 6 eingebaut und von einem reversibel arbeitenden Motor angetrieben. Die Drehung des Motors in einer gewählten Drehrichtung bewirkt, daß die Mutter 2 sich an der Spindel 1 entlang bewegt.

[0024] In Fig. 10 ist das Umlenkstück 3 mit einem Aufnahmefinger 7 versehen, welcher sich in die Schraubennut hineinerstreckt, die sich zwischen der Mutter 2 und der Spindel 1 befindet. Dadurch wird der als gestrichelte Linie 8 dargestellte schraubenlinienförmige Weg der Kugeln 4 an einem Punkt 9 unterbrochen und unvermittelt in einen Kugelweg 10 geändert, der durch die Umlenkstücke 3 hindurch verläuft.

[0025] Fig. 11 zeigt das andere Ende des Umlenkstückes 3 und die Art und Weise, wie die Kugeln 4 in die schraubenlinienförmige Nut zwischen der Spindel 1 und der Mutter 2 zurückgeführt werden. Die Kugeln 4 unterliegen einem ähnlich unvermittelten Wechsel ihrer Bewegungsrichtung an einem Punkt 11. Ebenfalls erkennbar ist ein Aufnahmefinger 12, der im Wesentlichen ebenso ausgeführt ist, wie der in Fig. 10 dargestellte Aufnahmefinger 7 des Umlenkstücks 3, und der beim Wiedereinlegen der Kugeln 4 in den schraubenlinienförmigen Weg als Führung dient. Außerdem nimmt der Aufnahmefinger 12 die Kugeln 4 auf, wenn die Spindel 1 sich in der entgegengesetzten Richtung dreht.

[0026] Bei einem ähnlich aufgebauten, in den Fig. 1 bis 8 dargestellten erfindungsgemäßen Kugelgewindetrieb sind eine Mutter 13 und ein Befestigungsflansch 14 als zwei einzelne Teile ausgeführt, die aneinander befestigt sind. Ein Umlenkstück 15, welches als einstückiges U-förmiges Kunststoffrohr ausgeführt sein kann, oder ein Umlenkstück 16 der gleichen Form, welches aus zwei zusammengesetzten Teilstücken 17 und 18 bestehen kann, verläuft mit seinem U-Steg außerhalb der Mutter 13 und verbindet zwei Durchgangsöffnungen der Mutter. Es dient ebenso der Rückführung der Kugeln 4 von dem Ende des schraubenlinienförmigen Weges zu dessen Anfang, wie das in den Fig. 9 bis 11 dreifach dargestellte Umlenkstück 3 des vorbekannten Kugelgewindetriebes.

[0027] Bei der erfindungsgemäßen Ausführung wird das Umlenkstück 15 bzw. 16 in radialer Richtung von dem Befestigungsflansch 14 gehalten, weil sein Flanschkörper neben einer zentralen Öffnung 19 zur Aufnahme der Mutter 13 eine Ausnehmung 20 aufweist, in welcher der U-Steg des Umlenkstücks 15 bzw. 16 angeordnet ist. Im Ausführungsbeispiel ist der Befestigungsflansch 14 nach der Montage des Umlenkstücks 15 bzw. 16 durch Verstemmen an der Mutter 13 befestigt. Er liegt gemäß Fig. 4 mit einer Stirnseite an einer ringförmigen Anschlagfläche 21 der Mutter 13 formschlüssig an und umgibt an seiner anderen Stirnseite eine in der Mantelfläche der Mutter 13 eingearbeitete Profilierung 22. Hier greift verstemmter Werkstoff 23 des Befestigungsflansches 14 in die Mutter 13 ein, so daß die Mutter 13, das Umlenkstück 15 bzw. 16 und der Befestigungsflansch 14 aneinander befestigt sind und gemeinsam mit einer Spindel und eingefüllten Kugeln 4 einen erfindungsge-

mäßen Kugelgewindetrieb bilden.

#### Bezugszahlenliste

- 1 Spindel
- 2 Mutter
- 3 Umlenkstück
- 4 Kugel
- 5 Befestigungsflansch
- 6 Lagerstelle
- 7 Aufnahmefinger
- 8 gestrichelte Linie
- 9 Punkt
- 10 Kugelweg
- 11 Punkt
- 12 Aufnahmefinger
- 13 Mutter
- 14 Befestigungsflansch
- 15 Umlenkstück
- 16 Umlenkstück
- 17 Teilstück
- 18 Teilstück
- 19 zentrale Öffnung
- 20 Ausnehmung
- 21 Anschlagfläche
- 22 Profilierung
- 23 verstemmter Werkstoff

#### Patentansprüche

1. Kugelgewindetrieb mit einer Spindel und einer diese umgebenden, mit einem Befestigungsflansch (14) versehenen Mutter (13), sowie mit dazwischen angeordneten Kugeln (4), welche längs eines schraubenlinienförmigen Weges angeordnet sind, wobei sie an Laufbahnen abrollbar abgestützt sind, die von einer an der äußeren Oberfläche der Spindel befindlichen Gewindenut und einer entsprechenden, an der inneren Oberfläche der Mutter (13) befindlichen Gewindenut gebildet sind, und mit Durchgangsöffnungen der Mutter (13), welche miteinander durch wenigstens ein an der Außenseite der Mutter (13) verlaufendes rohrbogenförmiges Umlenkstück (15) für die Rückführung der Kugeln (4) von einem Ende des Weges zu dessen Anfang verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Mutter (13) und der Befestigungsflansch (14) zweiteilig ausgeführt sind und das Umlenkstück (15) in einer Ausnehmung (20) des Befestigungsflansches (14) angeordnet und in diesem radial gehalten ist.
2. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Befestigungsflansch (14) und die Mutter (13) ein Befestigungsverfahren angewandt ist, wodurch der Befestigungsflansch (14) an der Mutter (13) axial und in Umfangsrichtung gehalten ist.
3. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Befestigungsverfahren ein Schweißen, Kleben, Löten, Verstemmen oder eine Kombination mehrerer dieser Verfahren angewandt ist.
4. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Passung zwischen der Mutter (13) und dem Befestigungsflansch (14) als Preßpassung ausgeführt ist.
5. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsflansch (14) an der Mutter (13) in einer axialen Richtung mittels einer Anschlagfläche (21) formschlüssig befestigt ist, die an der Mutter (13) angeformt ist.
6. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 3, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Mutter (13) an ihrer äußeren Oberfläche eine Profilierung (22) aufweist, in welcher verstärkter Werkstoff (23) des Befestigungsflansches (14) angeordnet ist.

7. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Umlenkstück (15) in der Ausnehmung (20) des Befestigungsflansches (14) mit einem radialen Spiel angeordnet ist.

8. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mutter (13) mit der Gewindenut ein durch Ziehen, Kalibrieren und/oder Rollieren spanlos hergestelltes Bauteil ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

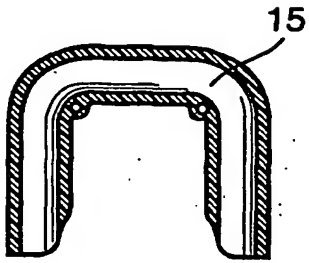


Fig. 5

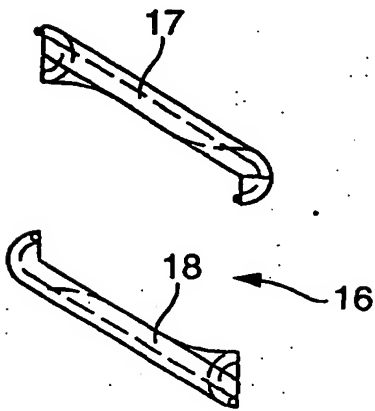


Fig. 6

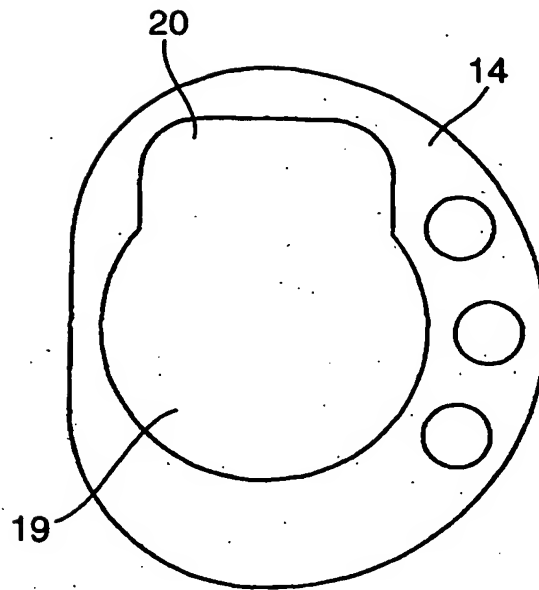


Fig. 7



Fig. 8

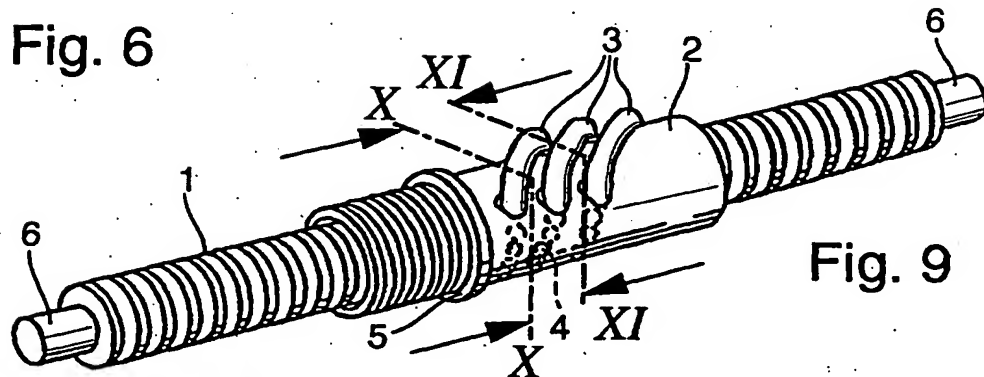


Fig. 9

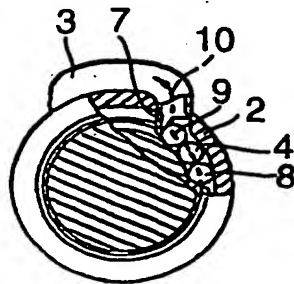


Fig. 10

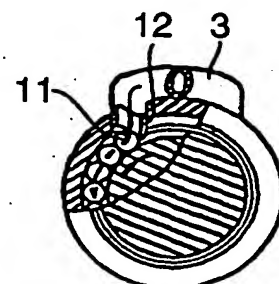


Fig. 11

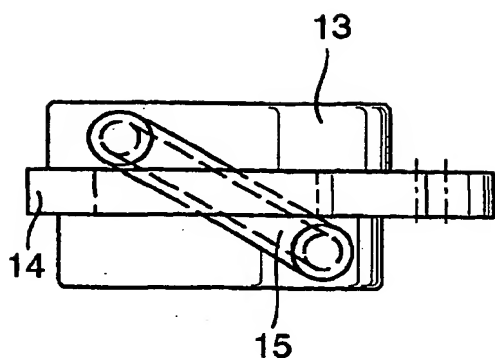


Fig. 1

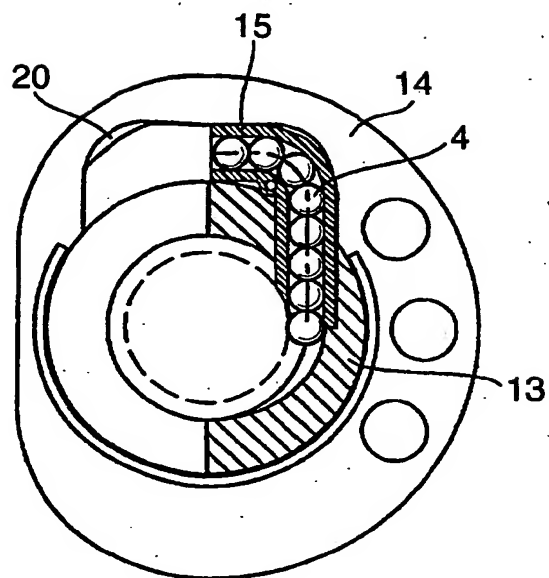


Fig. 2

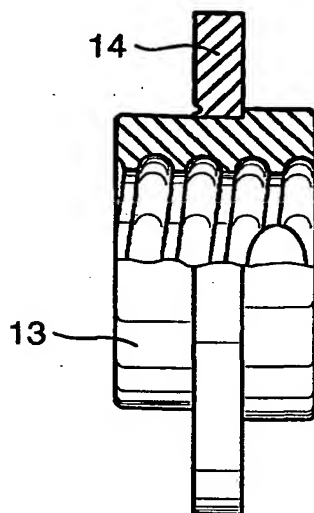


Fig. 3

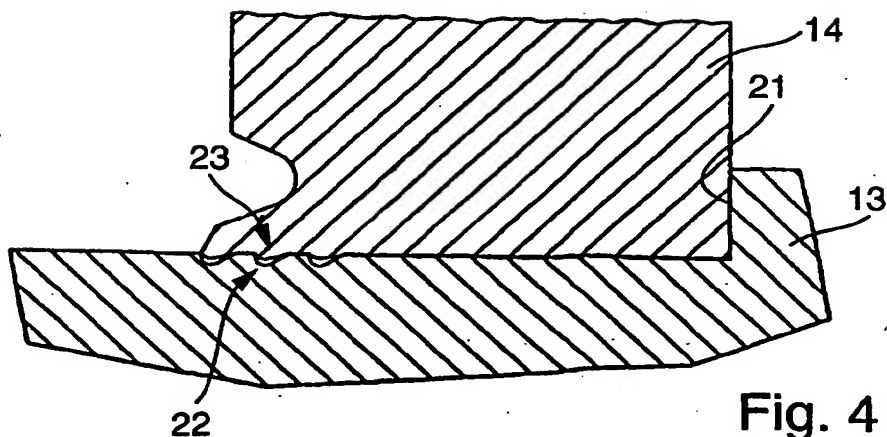


Fig. 4